

Бодров А.Ю., аспирант
Богатов А.А., проф., д-р техн. наук
Харитонов В.В., доц., канд. техн. наук

ИССЛЕДОВАНИЕ ТРЕХВАЛКОВОЙ ВИНТОВОЙ ПРОКАТКИ СПЛОШНОЙ ЦИЛИНДРИЧЕСКОЙ ЗАГОТОВКИ

Винтовая прокатка на трехвалковом стане является одним из перспективных процессов деформации непрерывно-литой трубной заготовки. Трехвалковый калибр и большие углы подачи обеспечивают более “мягкое” напряженное состояние, что исключает разрушение металла в осевой зоне заготовки. Одновременно возрастают сдвиговые деформации, которые в 8...10 раз превышают уровень, достигнутый в традиционных процессах ОМД, что создает благоприятные условия для интенсивной проработки литого металла во всем объеме НЛЗ. Это позволит использовать более дешевую НЛЗ для производства труб нефтяного сортамента с повышенной точностью размеров, низко- и высокотемпературной прочностью, коррозионной стойкостью и т.д.

В данной работе выполнен анализ влияния основных технологических факторов трехвалковой винтовой прокатки на параметры напряженно-деформированного состояния (НДС) и накопленную поврежденность металла, характеризующую вероятность развития дефектов макроразрушения.

Плановый вычислительный эксперимент проводили с помощью пакета прикладных программ “ПВП-ЭКСПЕРТ”, который позволяет рассчитывать рациональные технологические режимы прокатки и калибровки валков по результатам анализа напряженно-деформированного состояния и поврежденности металла деформационными дефектами.

Расчеты выполнили для маршрута однопроходной прокатки НЛЗ диаметром 156 мм в трубную заготовку диаметром 120 мм. Приняли биконическую калибровку рабочих валков с диаметром в пережиме 500 мм и длиной бочки 600 мм. Угол входного конуса варьировали от 3 до 6 град. Угол выходного конуса $\alpha_2 = 3$ град. Углы подачи изменяли в пределах от 12 до 14 град. Из-за отсутствия данных о пластичности и сопротивлении деформации непрерывно-литого металла в условиях винтовой прокатки указанные расчеты выполнили для модельного материала.

Расчеты показали, что распределение параметров НДС и накопленной поврежденности металла ω по сечениям очага деформации трехвалкового стана в значительной степени зависят от величины угла подачи β и угла конусности захватного участка валка α_1 . При некоторых сочетаниях указанных факторов потенциально опасным местом разрушения является кольцевой слой, расположенный на расстоянии от оси прокатки, равном 0,7...0,9 радиуса деформированной заготовки, что согласуется с экспериментальными данными других исследователей. Указанная методика может быть использована для обоснования технологических режимов прокатки непрерывно-литой трубной заготовки на строящемся трехвалковом обжимном стане ТПА – 80 ОАО “Синарский трубный завод”.